

# Freileitungsmasten aus Eisenbeton

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Cementbulletin**

Band (Jahr): **10-11 (1942-1943)**

Heft 10

PDF erstellt am: **11.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-153171>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

# CEMENTBULLETIN

OKTOBER 1942

JAHRGANG 10

NUMMER 10

---

## Freileitungsmasten aus Eisenbeton

**Allgemeine Anforderungen an Masten und Freileitungen.**

**Mechanische Beanspruchung von Masten und Berechnungsgrundlagen.**

**Qualitative Anforderungen an Betonmasten.**

**Erfahrungen mit Betonmasten.**

### Allgemeine Anforderungen an Masten für Freileitungen.

Mit der zunehmenden Betriebsspannung und Erhöhung der Spannweiten, wie auch mit der Einführung von Aluminium an Stelle von Kupfer für das Leitermaterial erhöhten sich die mechanischen Ansprüche an die Leitungsmasten. Ausserdem ist in Betracht zu ziehen, dass infolge der intensiveren Bearbeitung des Bodens die Inkonvenienzen durch Masten viel stärker empfunden werden, wodurch eine Anpassung der Mastenabstände an die Feldgrenzen dringend wünschbar erschien und Mastenkonstruktionen bevorzugt werden, die eine solche ermöglichen. Das Ueberschreiten der 50 m-Spannweite ist bei einfachen Holzmasten mit gewissen Umständen verbunden, denen man so lange auszuweichen suchte, als die Preiswürdigkeit solcher Masten die Unbequemlichkeiten für die Feldbearbeitung überwog.

Andererseits ist die Betonmasttechnik heute derart fortgeschritten, dass es ohne weiteres durch zweckmässige Formgebung möglich ist, bei grösseren Spannweiten die notwendige Festigkeit und Standsicherheit zu gewährleisten und zugleich das Gewicht des Mastes derart zu senken, dass er mit einfachen Hilfsmitteln transportiert und aufgestellt werden kann.

2 An Freileitungsmasten sind folgende, allgemeine Anforderungen zu stellen:

1. Vollkommene Betriebssicherheit.
2. Keine Abnahme der mechanischen Festigkeit in der Zeitspanne von ca. 50 Jahren.
3. Keine Unterhalt- oder Erneuerungsarbeiten, welche die Ausserbetriebsetzung der Leitung erfordern.
4. Geeignete Formgebung des Mastoberteils für die Montage der Isolatorenträger.

Wie weiter unten nachgewiesen wird, kann der Betonmast bei sachgemässer Ausführung diesen Anforderungen weitgehend entsprechen.

### Mechanische Beanspruchungen von Masten und Berechnungsgrundlagen.

Der Betonmast wird vorzugsweise für Mittelspannungsnetze in Frage kommen. Seine mechanische Festigkeit soll für die Aufnahme von einem bis zwei Drehstromsträngen genügen. Als massgebende Berechnungsgrundlage gilt Art. 95 der Verordnung über Starkstromanlagen. Für die Tragmasten in Leitungen mit Abspannmasten in Abständen von ca. 3 Km. ergeben sich die in Tabelle 1 angegebenen Spitzenzüge.

Tabelle 1

Leitermaterial	Querschnitt mm <sup>2</sup>	Spitzenzug Mitte Leiterbild (ohne Wind auf Mast)						
		In Leitungsrichtung			Senkrecht zur Leitung			
		5% des Zuges sämtl. Leiter bei 0 ° C + 2 kg Zusatzlast			Wind auf Leiter			
		a = 50 m	a = 100 m	a = 150 m	a = 50 m	a = 100 m	a = 150 m	
Kupfer-Draht	Zug bei Montage 10 ° Cels.		kg	kg	kg	kg	kg	kg
	$p^{10} = 4 \text{ kg/mm}^2$	3 × 50	107	134	—	60	120	—
Kupfer-Seil	$p^{10} = 5 \text{ kg/mm}^2$	3 × 100	169	209	225	95	190	285
		6 × 100	338	418	450	190	380	570
Rein-Alum.-Seil	$p^{10} = 1,6 \text{ kg/mm}^2$	3 × 100	100	146	164	95	190	285
		6 × 100	200	292	328	190	380	570
Aldrey-Seil	$p^{10} = 3,5 \text{ kg/mm}^2$	3 × 100	133	185	225	95	190	285
		6 × 100	266	370	450	190	380	570
	$p^{10} = 3,5 \text{ kg/mm}^2$	3 × 150	168	225	268	119	238	357
		6 × 150	336	450	536	238	476	714

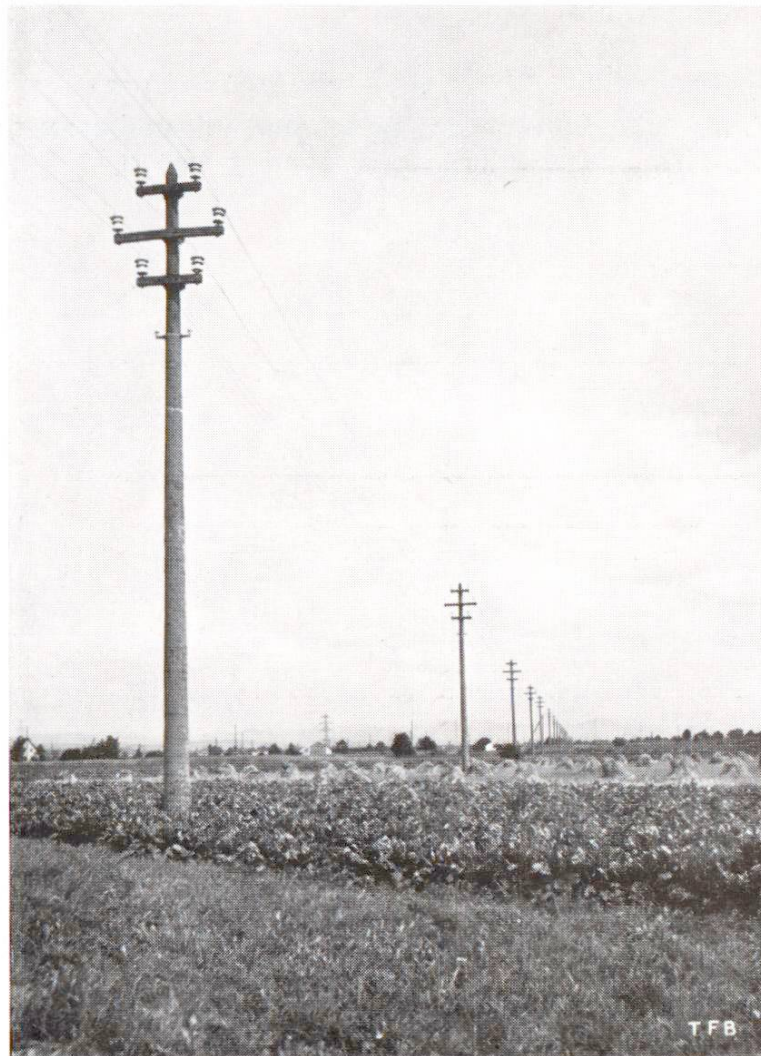


Abb. 1  
Teil der Albulaleitung der  
Stadt Zürich erstellt 1907 in  
Eisenbetonmasten.  
Das Bild zeigt als Beispiel  
hohle Rundmasten.

Inbezug auf **Mastenfundierung** sind bei gutem Boden und Spitzenzügen bis zu 200 kg keine besonderen Fundamente nötig. In diesem Fall genügt das Verkeilen mit zwei Steinkränzen. In ungünstigem Baugrund treten an Stelle der Steinkränze Platten in Magerbeton. Für Masten mit Spitzenzügen von über 200 kg werden mit Vorteil tiefgründige Blockfundamente erstellt. Durch Aufsetzen von armierten Sockeln, die gewissermassen als Wehrsteine dienen, kann die Eingrabetiefe des Mastes reduziert werden, was eine Einsparung an Mastlänge und Mastgewicht bedeutet.

### Qualitative Anforderungen an Betonmasten.

Als starkbeanspruchte Verbundkonstruktion muss der Betonmast fachmännisch berechnet und bei sorgfältiger Ausnützung der Baustoffe qualitativ hochwertig erstellt werden. Für die Montage, Erdung, gegen das Besteigen durch Unbefugte etc. sind zum vorneherein die erforderlichen Massnahmen zu treffen.

Als Betonmaterial diene nur das höchstwertige, im Schleuder- oder Rüttelverfahren verarbeitete, wobei hinsichtlich Frost- und Wetterbeständigkeit alle Ansprüche erfüllt werden müssen. All-

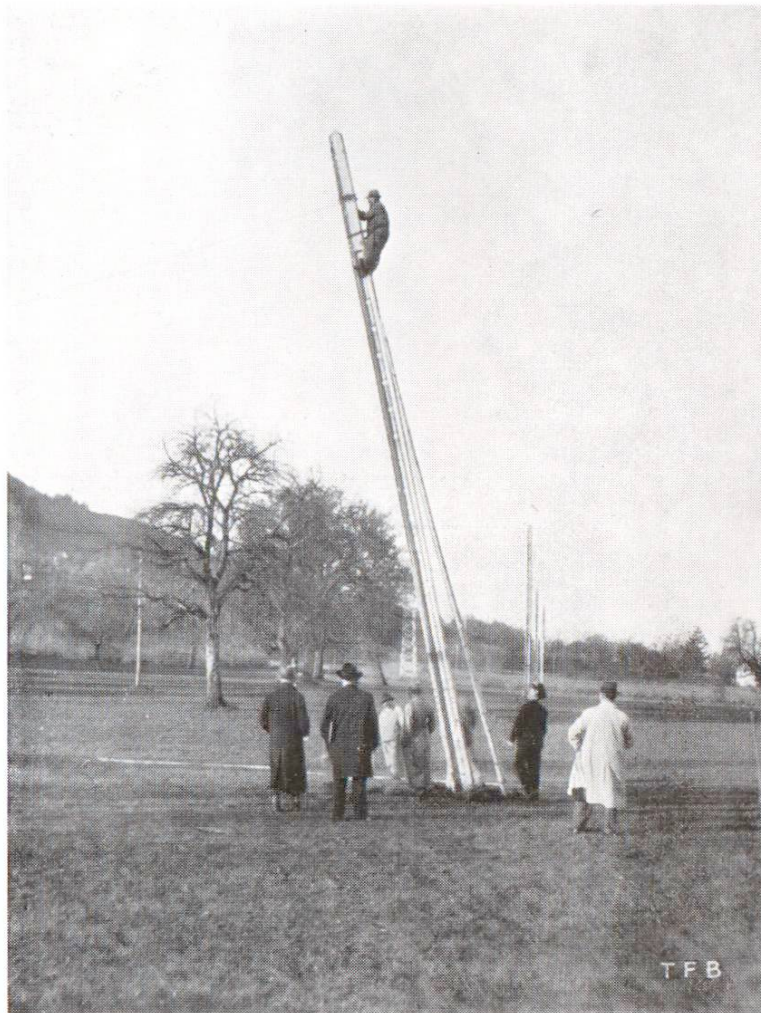


Abb. 2  
Mast der Albulaleitung mit  
H-förmigem Querschnitt  
beim Umreissversuch nach  
32-jährigem Gebrauch.

T F B

seitig genügende und absolut dichte Ueberdeckung der Stahleinlagen ist unbedingt erforderlich.

Die Anwendung der Vorspannverfahren wird besonders im Mastenbau bedeutende Vorteile erzielen lassen (s. Cementbulletin Nr. 6, 1942).

### **Erfahrungen mit Betonmasten.**

Im Jahre 1907 erstellte die Stadt Zürich für die Uebertragung der elektrischen Energie ab Albulawerk in Sils 2 Fernleitungen von ca. 280 km Länge, wovon 230 km mit Stützpunkten aus Betonmasten. Aufgestellt wurden ca. 2000 Stück kreisrunde, hohle Masten (Abb. 1), die nach einem Wickelverfahren hergestellt wurden, und ca. 1700 Stück H-förmige Masten in Eisenschalungen gestampft. Als Beton diente eine Mischung von 300 kg Cement auf  $m^3$  Sandkies. Die Masten für Aufstellung in gerader Linie wurden konstruiert für einen Spitzenzug von 163 kg und die Winkelmasten für 500 kg bei 3facher Bruchsicherheit. Die Mastlänge über Boden ist im Mittel 11 m, die mittlere Spannweite beträgt 60 m. Der Tragmast hat ein Gewicht von 1,3 bis 1,7 t bei 12 bzw. 14,5 m Gesamtlänge und der Winkelmast (12 m) 1,9 t. Als im Jahre 1939 ein Teilstück

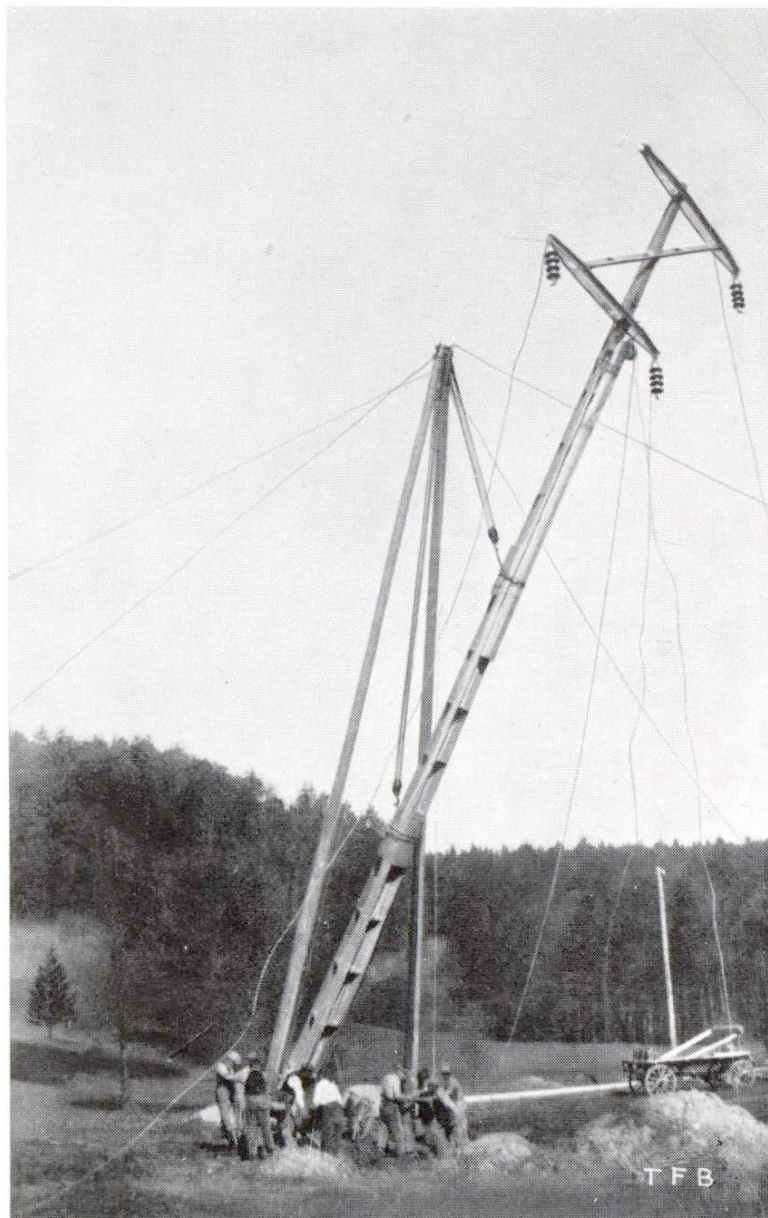


Abb. 3  
Aufstellen eines sogenannten Kisse-Mastes aus Stahlbeton. Traversen und Isolatoren wurden schon am Boden montiert.

der Betonmastenleitung in Weitspannleitung umgebaut wurde, sind an einer Reihe von H-förmigen Masten, die bei der Abnahme vorgenommenen Umreissversuche (Abb. 2) wiederholt worden. Es hat sich gezeigt, dass diese Masten nach 35jähriger Betriebszeit keine Festigkeitseinbusse erlitten hatten. Mit Ausnahme einiger Masten, die nicht fachgemäss hergestellt waren und daher vorzeitig ausgebaut werden mussten, sind keine Unterhaltsarbeiten ausgeführt worden.

Im Jahre 1932 hat die Stadt Zürich eine Leitung von 11 km im Halbweitspannsystem (160 m) für einen Drehstromstrang von  $3 \times 120 \text{ mm}^2$  Kupfer und Blitzschutzseil von  $50 \text{ mm}^2$  erstellt. Zur Aufstellung kamen 18 bis 20 m lange Masten (System Kisse) mit  $\triangle$ -förmigem Querschnitt und Armierung aus Siliciumstahl von 7—8000 kg/cm<sup>2</sup> Bruchfestigkeiten (Abb. 3). An den Masten konnten bis heute keinerlei Alterserscheinungen festgestellt werden. Sie haben die an sie gestellten Anforderungen voll und ganz zur Zufriedenheit des Auftraggebers erfüllt.

## 6 Literatur:

Cementbulletin Nr. 11 (1933) — vergriffen —.

E. M. Gilgus, Maste aus Eisenbeton mit verbesserter Ausnützung der Bewehrungseisen, «Zement», 1936, S. 889 ff.